COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 1er OCTOBRE 1883.

PRÉSIDENCE DE M. É. BLANCHARD.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉODÉSIE. — *Sur les soulèvements et affaissements lents du sol;* par M. Faye.

« Notre Confrère M. Daubrée a présenté dernièrement à l'Académie, avec des éloges bien mérités et qui, venant de lui, ont une grande portée, le livre que M. le professeur A. Issel, de Gênes, vient de publier sous le titre *Le oscillazioni lente del suolo.* Il s'agit, on le voit, du problème fondamental de la Géologie, car ces oscillations du sol, qui se produisent sous nos yeux, sont la suite de celles qui, dans le passé, ont fait naître les chaînes de montagnes.

» Mais c'est aussi une grande question de Géodésie, car les mêmes actions ont déformé notre planète et lui ont donné la figure extérieure fort singulière qu'elle possède actuellement. C'est uniquement comme géodésien que j'oserai émettre un avis sur ces grandes questions. A tous les points de vue, les conclusions du savant italien ont une certaine gravité dont l'Académie sera frappée :

« Ceux qui admettent l'existence d'un noyau en fusion à une température élevée sous la croûte terrestre attribuent, en général, au refroidissement et à la contraction du noyau l'origine des montagnes. Telle est l'opinion soutenue au commencement de ce siècle, par

corce terrestre se trouve divisée en grands segments distribués autour du globe avec une symétrie grossière, comme on en peut juger par la distribution des terres émergées. Le double mouvement que nous venons de décrire ne produira donc pas un effet semblable à ce qui aurait lieu pour une sphère de caoutchouc continue dont les trois quarts de la surface seraient plus comprimés que le dernier quart. Il se traduira extérieurement par un jeu de bascule dans ces divers segments et, comme ceux-ci ne sont pas trop irrégulièrement disposés, comme les mouvements produits n'ont qu'une amplitude faible par rapport aux dimensions de la Terre, et que les masses déplacées sont plus petites encore par rapport à la masse totale, comme enfin il y a une remarquable compensation entre les quantités de matière distribuées suivant les différents rayons, les inégalités produites, les hautes saillies montagneuses, les profondes vallées maritimes, ont pu se former sans altérer sensiblement, pour nos instruments du moins, ni la figure mathématique des couches de niveau, ni la rotation, ni la pesanteur superficielle.

» Cette théorie géodésique, dont un géologue seul pourrait développer toutes les conséquences, laisse entièrement de côté les phénomènes volcaniques que M. Issel a cru devoir rattacher, au contraire, aux mouvements lents du sol. Ce sont en effet de simples épiphénomènes dus à une cause très différente, bien qu'ils produisent aussi des oscillations du sol et des déplacements de matériaux. Mais ces oscillations sont brusques, passagères et locales, les matériaux déplacés sont presque insignifiants, et les expériences décisives de M. Daubrée permettent à la fois de remonter à leur vraie cause et de saisir le lien qui les rattache *indirectement* aux grands phénomènes géologiques. Sous l'influence des mouvements de bascule des segments de l'écorce terrestre, l'eau des mers pénètre ici ou là, par des méats probablement presque capillaires, jusqu'aux portions sous-jacentes de la masse ignée intérieure; sous l'influence de la pression et de la chaleur elle fait subir à ces couches, à l'état pâteux ou liquide, un véritable métamorphisme. Alors se forment localement, de temps à autre, au-dessous des lignes de fracture, des amas d'ailleurs restreints et temporaires de laves foisonnantes, presque explosives, qui donnent naissance à des éruptions violentes lorsqu'elles trouvent une issue dans les couches plus ou moins attaquées de l'écorce terrestre.

» Ainsi cette théorie doit être débarrassée de la volcanicité. Il se présente immédiatement à l'esprit une vérification puisée dans les phénomènes géologiques actuels. Comme le refroidissement du globe progresse

sans cesse, aujourd'hui encore, il faut que le fond des mers continue sous nos yeux à s'affaisser lentement et le sol des continents à s'exhausser, préparant ainsi les modifications peut-être considérables de l'avenir. Eh bien, la belle carte de M. Issel montre du premier coup d'œil qu'effectivement les choses se passent ainsi sur tout le globe terrestre. On y voit des signes d'affaissement sur les océans et un exhaussement général des surfaces continentales, sauf en quelques localités restreintes.

» Je ne pouvais pas désirer une vérification plus frappante.

» Ajoutons que, par l'ancienne division de l'écorce terrestre en lignes de retrait ou en fissures sur lesquelles s'élèvent les chaînes de montagnes et s'alignent les volcans, les mouvements lents que nous venons de décrire ont dû déterminer des jeux de bascule assez compliqués. Il est donc naturel de trouver, sur la carte de M. Issel, quelques affaissements le long des continents et quelques exhaussements au sein du Pacifique, dont le fond n'a certes pas constitué un bassin tout d'une pièce. Mais cette étude délicate n'est pas de mon ressort. Je me bornerai à soumettre au savant italien une correction de détail relative à la Hollande, que je vois marquée en bleu sur sa carte. Les renseignements qui lui ont été transmis à ce sujet par un professeur de Leyde, feu M. de Baumhauer, tendaient effectivement à faire considérer la Hollande comme étant en voie d'affaissement. Mais on ne considérait pas, en Hollande, la chose comme prouvée, et l'on attendait en particulier le résultat des calculs relatifs aux marégraphes d'Amsterdam. Ces calculs, dont tous les éléments ont été remis au savant directeur de l'Observatoire de Leyde, M. Van de Sande Bakhuyzen, sont achevés aujourd'hui. Je lui ai demandé des renseignements sur la réalité des faits invoqués jusqu'ici pour établir l'affaissement, à savoir la formation du Zuyderzée, l'invasion par la mer d'édifices construits par les Romains, l'obligation où l'on serait aujourd'hui de recourir aux machines pour épuiser les polders, etc. Voici sa réponse :

« J'ai communiqué vos questions à mon ami le D[r] Pleyte, conservateur du Musée archéologique, qui, mieux que personne, connaît l'histoire de notre pays. Voici ce qu'il m'a écrit :

» Le lac Flevo ou Flevus des anciens était un des petits lacs formés par la branche principale du Rhin, le Flevus qui traversait la Veluwe entre les provinces d'Utrecht et de Gueldre.

» Le Flevus se séparait du Rhin près de Wageningen, parcourait la vallée du Grebbe, gagnait celle de l'Ems, se jetait dans le lac Flevus, en sortait près de Stavoren et tombait dans la mer entre Vlieland et Terschelling.

» Le Zuyderzée a été formé par une catastrophe qui a enlevé les terrains marécageux qui entouraient le lac *Flevus* ou qui se trouvaient sur les bords de courants d'eau dans le voisi-

nage. Cependant les terrains n'ont pas été envahis tout à coup ([1]); en 1400, par exemple, on pouvait encore passer à pied de la Frise à Texel; le passage du *Fli* ou Flevus se trouvait près de Cornwest.

» Il est fort probable, plutôt certain, que nos dunes se sont déplacées, envahissant notre pays depuis des siècles.

» Au commencement de notre ère, les Romains bâtirent leurs châteaux aux embouchures des rivières, à l'embouchure de l'Escaut sur l'île de Walcheren, à l'embouchure de la Meuse sur l'île Goedereede, à l'embouchure du Rhin près de Katwijk, sur les bords du Flevus, etc.

» A présent ces châteaux gisent en pleine mer, à une distance d'environ dix minutes des dunes actuelles; parfois on en a vu les restes pendant des marées très basses. Il est fort probable qu'au commencement de notre ère les dunes se trouvaient au delà de ces vieux bâtiments. L'administration actuelle des dunes s'efforce de maintenir une végétation sur ces remparts contre la mer, et l'on croit qu'on réussira à les retenir en place. Si l'on ne faisait pas ces efforts, les fondements de l'église et des maisons à Scheweningue, par exemple, se trouveraient probablement, après une dizaine de siècles, aussi dans la mer, de la même manière que les fondements de ces anciens châteaux, sans que le terrain se fût affaissé.

» Quant à l'évacuation des eaux des polders, elle se fait encore en partie sans le secours des machines, à marée basse; mais, en général, on préfère établir des machines, parce que alors on peut évacuer les eaux d'une manière plus complète. Une grande partie des polders étaient auparavant des tourbières où l'on a enlevé la tourbe; il est naturel que le terrain sous-jacent soit à présent, en général, au-dessous de la basse marée, mais on n'en peut pas conclure que le sol s'est affaissé.

» L'affaissement général de notre sol est donc *fort peu probable;* mais il se peut qu'en quelques contrées des terrains marécageux, des tourbières et aussi les terrains argileux dont le sous-sol est formé par les tourbières se soient affaissés un peu.

» D'après les repères qui se trouvent à Amsterdam, dans plusieurs ponts, et qui y ont été établis à la fin du XVIIe siècle pour indiquer la hauteur des moyennes hautes eaux (*Amsterdamsche peil*), je puis conclure que, dans les deux derniers siècles, le sol de cette ville ne s'est pas affaissé d'un centimètre. »

GÉOLOGIE. — *Sur l'insuffisance des relevés statistiques des tremblements de terre pour en tirer des prédictions.* Note de M. DAUBRÉE.

« Tout en m'associant aux observations qu'a émises récemment mon savant Confrère et ami M. Faye, sur les prédictions des tremblements de terre ([2]), je crois devoir leur ajouter une remarque sur l'insuffisance des relevés statistiques des tremblements de terre pour en tirer des prédictions.

([1]) C'est la seule circonstance qui pourrait être citée à l'appui d'un affaissement progressif. H. F.

([2]) Voir *Comptes rendus* du 10 septembre 1883, t. XCVII, p. 617.

» Les prédictions de M. Delauney reposent, on se le rappelle, sur les tremblements de terre nombreux que l'auteur a trouvés signalés entre les années 1751 et 1850 et qui, d'après des laborieux rapprochements, se répartiraient nettement, quant au temps, en quatre groupes principaux.

» Des recherches très prolongées ont été faites pour établir des relevés chronologiques des tremblements de terre qui, depuis longtemps, ont affecté des contrées diverses. En France, nous possédons sur ce sujet de précieux travaux, dus à la persévérance et au dévouement infatigable de M. Alexis Perrey. De son côté, en Angleterre, M. Robert Mallet a fait des recherches très instructives.

» Ces études, ainsi que des monographies spéciales relatives à diverses contrées, telles que l'Italie, la Suisse, la Havane, le Japon, ont un grand intérêt et l'on doit en être reconnaissant à ceux qui les poursuivent. Elles fournissent des données utiles, en fixant avec précision les caractères des tremblements de terre.

» On sait que des mouvements de faible intensité se font sentir chaque jour en bien des points du globe. Mais, lors même qu'on se borne à considérer les secousses violentes, de tels relevés sont nécessairement très incomplets, quelles que soient l'attention et la conscience de leurs auteurs.

» Il ne faut pas oublier, en effet, que notre Europe, sur laquelle nous sommes passablement renseignés, ne forme pas les $\frac{20}{1000}$ de la surface du globe; que de vastes parties des autres continents peuvent être ébranlées, à notre insu; enfin que l'Océan, qui couvre les trois quarts du globe et qui est parsemé ou bordé des principaux groupes volcaniques, doit lui-même être le siége de tremblements de terre très nombreux et très fréquents, presque toujours inaperçus, à cause de l'épaisseur d'eau superposée, de plusieurs kilomètres.

» Ainsi, bien loin de ce qui arrive en présence de données astronomiques, on est incapable de tirer, des relevés chronologiques des tremblements de terre, une base pour des recherches exactes de statistique, ni par conséquent des lois générales de répartition chronologique de ces phénomènes pour l'ensemble de la surface du globe.

» C'est à peu près comme si l'on prétendait établir un relevé des chutes de météorites qui arrivent chaque année sur notre planète, et dont certainement plus des $\frac{99}{100}$ nous restent inconnues. »

CHIMIE ANALYTIQUE. — *Séparation du gallium* (¹).
Note de M. LECOQ DE BOISBAUDRAN.

« *Séparation d'avec l'acide tantalique.* — Quand le Ta^2O^5 gallifère n'a pas été fortement calciné, on peut l'obtenir à l'état de combinaison soluble en le fondant avec du bisulfate d'ammoniaque et traitant par l'eau la masse refroidie. Dans le cas contraire, on attaque par le bisulfate de potasse au rouge et l'on reprend par l'eau qui abandonne, sous forme insoluble, presque tout le Ta^2O^5 ; celui-ci est alors fondu avec du bisulfate d'ammoniaque.

» J'ai examiné les cinq procédés suivants :

» 1° La solution sulfurique est étendue d'eau et bouillie; le précipité contient l'acide tantalique et seulement une très petite quantité de gallium, qu'on élimine en reprenant le Ta^2O^5 par le bisulfate d'ammoniaque et précipitant de nouveau, en faisant bouillir la solution étendue. Deux ou trois opérations semblables snffisent ordinairement pour éliminer tout le gallium. Mais, comme les liqueurs sulfuriques ébullitionnées sont très acides, des traces sensibles de Ta^2O^5 échappent à la précipitation. Après filtration, il faut donc neutraliser partiellement les liqueurs (avec un alcali quelconque), en ne leur laissant qu'une acidité très modérée, et faire de nouveau bouillir. La petite quantité de Ta^2O^5, riche en gallium, qu'on recueille ainsi est traitée à part; on en extrait le Ga^2O^3 au moyen de plusieurs fusions successives avec le bisulfate d'ammoniaque, suivies d'ébullition des solutions peu acides.

» 2° La matière, fortement calcinée ou non, est fondue au rouge avec du bisulfate de potasse, puis reprise par l'eau bouillante qui dissout le sel de gallium et laisse le Ta^2O^5 à l'état de composé insoluble. Trois opérations semblables sont nécessaires pour priver le précipité tantalique de tout le gallium, mais les liqueurs filtrées retiennent quelques faibles traces (²) de Ta^2O^5, qu'on retrouve en faisant bouillir après quasi-neutralisation et traitant le précipité ainsi qu'il vient d'être dit au paragraphe précédent.

» 3° Surtout lorsque la proportion de galline est faible, on peut mettre

---

(¹) *Comptes rendus*, p. 623, septembre 1883.

(²) Les traces de Ta^2O^5 retenues dans la solution acide du bisulfate de potasse sont beaucoup plus faibles que celles qui se trouvent dans la liqueur du procédé n° 1 provenant de l'attaque au bisulfate d'ammoniaque.

à profit la notable solubilité de cet oxyde dans l'ammoniaque. La solution tantalico-gallique limpide est versée dans un grand excès d'ammoniaque étendue; on filtre après agitations répétées. Le précipité renfermant l'acide tantalique retient plus ou moins de gallium; il est donc repris par le bisulfate d'ammoniaque et reformé par l'ammoniaque. Trois ou quatre opérations successives permettent ordinairement d'enlever les dernières traces de gallium.

» 4° La solution sulfurique est additionnée d'acide tartrique [1] et d'un sel de manganèse, puis sursaturée par AzH^3. Le sulfure ammonique produit dans cette liqueur un précipité de MnS qui entraîne le gallium et ne retient que fort peu de Ta^2O^5. On lave très complètement le MnS et l'on en retire le gallium par les procédés connus (*Comptes rendus*, juin 1882, p. 1626). La présente méthode convient surtout à la recherche de faibles quantités de Ga^2O^3 mêlées à beaucoup de Ta^2O^5.

» Il ne faut pas attendre trop longtemps avant de recueillir le MnS sur un filtre, car au bout de un à trois jours le Ta^2O^5 se dépose spontanément et se trouve dès lors dans le précipité.

» 5° On traite par H^2S la solution sulfurique préalablement additionnée d'acide tartrique, d'acide arsénieux et d'un excès d'acétate acide d'ammoniaque. Si la liqueur est trouble, on l'éclaircit en la chauffant un peu avant d'y faire passer H^2S. Il paraît ne rester que peu ou point de Ta^2O^5 dans le As^2S^3 gallifère. Cette méthode convient surtout à la recherche de faibles quantités de Ga^2O^3 perdues dans beaucoup de Ta^2O^5.

» *Séparation d'avec l'acide niobique.* — Le Nb^2O^5 est plus facilement attaqué que le Ta^2O^5 par la fusion avec le bisulfate d'ammoniaque; on n'a donc guère besoin de recourir à l'action du bisulfate de potasse au rouge pour l'obtenir en solution.

» Les cinq méthodes suivantes ont été étudiées :

» 1° On précipite le Nb^2O^5 par ébullition de la solution sulfurique étendue en suivant exactement la marche du procédé n° 1 indiqué plus haut pour la séparation de Ga^2O^3 et Ta^2O^5. Bien que la précipitation du Nb^2O^5 paraisse être un peu plus complète que celle du Ta^2O^5 dans des liqueurs de même acidité, il faut cependant neutraliser partiellement les solutions niobiques si l'on veut en retirer tout le Nb^2O^5.

---

(1) Au besoin, on chaufferait légèrement après l'addition d'acide tartrique, afin d'éclaircir la liqueur, qu'on filtrerait toutefois si elle était encore un peu trouble.

» 2° La matière est attaquée au rouge par le bisulfate de potasse; on traite ensuite comme il a été dit pour le procédé n° 2 du Ta^2O^5.

» 3° On entraîne le gallium par le MnS en prenant les précautions décrites dans le procédé n° 4, indiqué pour la séparation de Ga^2O^3 et Ta^2O^5. La limpidité de la solution tartrique ammoniacale est plus facile à obtenir avec Nb^2O^5 que dans le cas du Ta^2O^5. De même que le Ta^2O^5, le Nb^2O^5 se dépose spontanément après quelques jours; il faut donc filtrer aussitôt que le MnS s'est rassemblé.

» 4° La séparation de Ga^2O^3 et Nb^2O^5 s'obtient très convenablement en traitant par H^2S la solution sulfurique préalablement additionnée d'acide tartrique, d'acide arsénieux et d'un excès d'acétate acide d'ammoniaque. Si la liqueur est trouble, on l'éclaircit en la chauffant un peu avant d'y faire passer l'hydrogène sulfuré. Il paraît ne rester que peu ou point de Nb^2O^5 dans le As^2S^3 gallifère. Cette méthode convient surtout à la recherche de faibles quantités de Ga^2O^3 perdues dans beaucoup de Nb^2O^5.

» 5° L'ammoniaque peut enfin servir à séparer Ga^2O^3 de Nb^2O^5; on suit la marche du procédé n° 3, donné pour le Ta^2O^5. L'acide niobique n'est pas tout à fait aussi insoluble dans l'ammoniaque que l'acide tantalique; toutefois, la proportion de Nb^2O^5 retenue dans la liqueur ammoniacale est assez faible. »

CHALEUR RAYONNANTE. — *Rectification à quelques-unes des données numériques de la Note récente sur la distribution de la chaleur dans le spectre solaire obtenu avec le sel gemme;* par M. **P. Desains**.

« Dans la seconde colonne du Tableau de la page 691, à la 5e ligne, pour la distance — 32, au lieu du nombre 9,00, il faut lire 11,3; à la 6e ligne, au lieu du nombre 6,5, il faut lire 7,80; à la 7e ligne, au lieu du nombre 5,7, il faut lire 7,85. »

MEMOIRES LUS.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE. — *Recherches sur le cancer encéphaloïde ;* par M. C. SAPPEY.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Ces recherches ont pour but de démontrer que le cancer encéphaloïde reconnaît pour cause une altération profonde des globules blancs du sang. Cette altération est d'abord essentiellement locale. Mais, en traversant le foyer primitif de la maladie, les globules blancs du sang s'altèrent, dégénèrent et prennent ensuite trois directions différentes.

» Les uns sortent des capillaires sanguins, se déposent sur le point malade et deviennent le centre de formation d'une tumeur dont la tendance est de s'accroître indéfiniment.

» D'autres se portent vers les ganglions qui subissent bientôt une dégénérescence secondaire.

» D'autres restent dans le sang veineux et propagent le cancer dans toutes les parties de l'économie.

» Soit que l'on considère le cancer à son début, soit qu'on le considère pendant la durée de son évolution ou dans la dernière période de son développement, ce sont donc toujours ces globules blancs dégénérés qui apparaissent sur la scène et qui jouent le rôle principal. Pour le démontrer, je prendrai la maladie à son début et je la suivrai rapidement dans ses phases successives :

» 1° *Altération primitive des globules blancs.* — Tous les médecins sont d'accord pour reconnaître que les organes les plus riches en vaisseaux lymphatiques sont ceux pour lesquels le cancer semble avoir une sorte de prédilection. A la suite d'une cause encore inconnue dans sa nature, les globules blancs contenus dans les conduits de la lymphe se modifient sur une point limité de ces organes, s'altèrent et dégénèrent. Au contact de ces globules dégénérés, ceux qui flottent dans le sang dégénèrent à leur tour. L'altération des premiers nous est révélée par les ganglions dans lesquels ils se rendent; celle des seconds a échappé jusqu'ici à l'attention des médecins. Quatre faits recueillis dans l'espace de quelques années m'ont permis de constater, avec une grande netteté, cette dégénérescence cancéreuse des globules blancs du sang veineux.

» Le premier de ces faits a pour objet une énorme tumeur encéphaloïde trouvée dans l'abdomen d'une jument. Cette tumeur était enkystée et dans les parois du kyste cheminaient de nombreuses veines dont quelques-unes avaient le volume du doigt. Je pris le sang contenu dans l'une de ces veines pour le soumettre à l'examen microscopique. Parmi les globules blancs qu'il contenait, les uns étaient encore intacts; d'autres étaient altérés à des degrés divers. Les leucocytes normaux offraient un volume de 9 à 11 millièmes de millimètre. Ceux qui participaient à la dégénérescence se distinguaient des précédents par leurs dimensions plus grandes, qui s'élevaient à 15, 20 et 25 millièmes de millimètre; ils s'en distinguaient surtout par la segmentation de leur noyau et par une extrême abondance de granulations graisseuses qui s'étaient substituées au protoplasma.

» De l'examen des globules blancs contenus dans le sang veineux, je passai à celui des cellules cancéreuses de la tumeur. Elles présentaient les mêmes caractères que les leucocytes dégénérés; mais ces caractères étaient un peu moins nets. Dans la tumeur les globules dégénérés perdent en partie leurs attributs primitifs; et d'ailleurs à ces cellules cancéreuses, provenant du sang veineux, s'en joignent d'autres qui ont pour origine l'épithélium des canaux glandulaires dégénérés aussi. Ce n'est donc pas dans la tumeur qu'il faut chercher la cellule cancéreuse type, mais dans les veines qui en sortent. Si l'on n'a pas réussi à la découvrir plus tôt, c'est bien évidemment parce qu'on a voulu toujours la chercher sur les points où elle ne possède déjà plus tous ses attributs primitifs et où elle se mêle à des cellules épithéliales dégénérées aussi.

» Tous ces mêmes faits que j'avais observés sur la tumeur précédente, j'ai pu les retrouver aussi chez la femme, sur une tumeur encéphaloïde du sein qui offrait le volume d'une petite tête d'enfant.

» Ma troisième et ma quatrième observation sont relatives l'une et l'autre à un cancer de la langue qui s'était prolongé jusqu'à la clavicule. Ces deux nouveaux faits avaient pour moi un intérêt particulier. Jusqu'alors je n'avais pu examiner que le sang des veines partant de la tumeur. Ici j'avais à ma disposition le corps entier. Si les veines émanées de la tumeur emportaient des globules blancs dégénérés, je devais les retrouver dans le vaste appareil de la circulation. J'ai, en effet, constaté leur présence sur tout l'itinéraire que parcourt le sang.

» 2° *Formation et accroissement de la tumeur.* — Avec les opinions régnantes, il était fort difficile de se rendre compte de l'accroissement indéfini et parfois si considérable des tumeurs encéphaloïdes. Étant connus les

faits qui précèdent, on conçoit sans peine leur mode d'évolution. En affluant d'une manière continue vers le point malade, le sang y apporte sans cesse de nouveaux globules qui, au contact des globules dégénérés, dégénèrent à leur tour, et qui s'ajoutent aux cellules cancéreuses déjà collectées. De ces dépôts successifs résulte une tumeur d'abord invisible, qui s'accroît de plus en plus et qui pourra atteindre dans quelques cas un volume énorme, parce qu'elle emprunte les éléments de son accroissement à une source inépuisable.

» 3° *Dégénérescence secondaire des ganglions.* — Les premiers leucocytes dégénérés qui communiquent le cancer aux ganglions proviennent des vaisseaux lymphatiques de la tumeur. Dès que le principe de la maladie leur a été transmis, ceux-ci augmentent de volume; et leur accroissement, de même que celui de la tumeur, est ordinairement indéfini, mais plus limité et plus lent. Au début de leur altération, de nouveaux globules partis de la tumeur viennent s'adjoindre aux premiers. Cependant cette source ne tarde pas à se tarir, les vaisseaux lymphatiques de l'organe malade participant à la dégénérescence et ne produisant plus alors de leucocytes. Il faut donc chercher ailleurs les causes de leurs dimensions croissantes. On peut en invoquer deux : d'une part, les vaisseaux lymphatiques qui, partant des régions saines, apportent de nouveaux globules qui dégénèrent; de l'autre, le sang que reçoivent les ganglions en apporte aussi, et ceux-ci dégénèrent également.

» 4° *Diathèse cancéreuse, infection générale.* — Pour expliquer l'infection générale de l'organisme dans la dernière période des affections cancéreuses, on a imaginé le virus cancéreux. Sous ce nom, on désignait un principe fictif, insaisissable et indéfinissable. Les notions qui précèdent nous montrent qu'il est représenté par les globules dégénérés qu'importent les veines émanées du foyer cancéreux. C'est un être réel et figuré, abondamment répandu dans l'économie.

» Ces éléments figurés et dégénérés partent du foyer morbide; le sang les emporte vers le cœur, et le cœur les projette dans tous les organes; chacun d'eux est un germe, un cancer en miniature, un cancer ambulant. Plus la tumeur se développe et plus aussi ces cancers ambulants se multiplient. Il arrive un moment où ils circulent par centaines de mille et de millions peut-être.

» Ainsi se produit la généralisation du cancer; ainsi s'opère peu à peu et fatalement l'empoisonnement de la masse totale du sang; ainsi se développe cette diathèse cancéreuse restée jusqu'à présent si obscure dans son

mode d'évolution ; ainsi s'explique enfin la cachexie qui lui succède, qui en marque le dernier terme et qui annonce un rapide dépérissement, une profonde désorganisation, une mort prochaine. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Sur la destruction et l'utilisation des cadavres des animaux morts de maladies contagieuses et notamment du charbon.* Note de M. **Aimé Girard**, présentée par M. Bouley.

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

« L'Académie, dans une de ses dernières séances, a reçu de M. Darreau une réclamation de priorité au sujet de recherches que j'avais eu l'honneur de lui soumettre, un mois auparavant, sur la destruction et l'utilisation agricole des cadavres des animaux morts de maladies contagieuses et notamment du charbon. Ces recherches ayant été renvoyées à la Commission des Arts insalubres, je me vois obligé de faire à la réclamation de M. Darreau une courte réponse.

» M. Darreau a publié, en 1880, à Châteaudun, une brochure qui n'était point parvenue jusqu'à moi, et dans laquelle, sans parler des bêtes charbonneuses, il étudie un procédé général d'utilisation des cadavres d'animaux, procédé qui consiste à découper ceux-ci en menus fragments, pour ensuite les arroser d'un sixième de leur poids d'acide sulfurique. Quelques mois plus tard, le 9 février 1881, M. Bella, en présentant cette brochure à la Société nationale d'Agriculture, émettait, de la part de l'auteur, la pensée que ce procédé pouvait être appliqué au traitement des cadavres charbonneux.

» Il ne m'appartient pas de discuter la valeur pratique de ce procédé ; je me contenterai de dire que celui que j'ai cru pouvoir proposer, et qui consiste dans la saturation de l'acide sulfurique à 60° B. par les cadavres des animaux, a été publié par moi bien longtemps avant la publication de la brochure de M. Darreau.

» Il me suffira, pour le montrer, de rappeler une discussion relative à la destruction des cadavres des animaux charbonneux qui, au cours de l'année 1881, s'est élevée, dans le *Journal d'Agriculture pratique*, entre M. Roussille, professeur à l'École de Grignon, et l'un de mes homonymes, M. A.-Ch. Girard, préparateur au laboratoire de recherches de l'Institut

agronomique. Dans un article consacré à cette question, M. A.-Ch. Girard, après avoir rappelé, comme j'ai eu soin de le faire dans la Note que j'ai récemment présentée à l'Académie, les antériorités principales et avoir décrit le phénomène de la solubilisation si prompte des cadavres entiers dans l'acide sulfurique, écrivait : « ... Et c'est ce procédé que, depuis dix » ans, et en le ramenant aux conditions les plus simples, M. Aimé Girard » préconise, tant au Conservatoire des Arts et Métiers qu'à l'Institut agro- » nomique. »

» Ce procédé, je l'ai appliqué au traitement des cadavres des animaux charbonneux aussitôt que M. Pasteur eut démontré les dangers de l'enfouissement, et si j'ai tardé à le présenter à l'Académie et à le proposer à la place des méthodes d'enfouissement ou de crémation, c'est qu'il m'a semblé sage de n'agir ainsi que quand, par des expériences exécutées sur une échelle déjà importante, comme celles que j'ai exécutées en 1882 et 1883 à la ferme de Joinville, j'aurais acquis la certitude, d'une part que la mise en œuvre en est facile et pratique, d'une autre que la virulence des germes charbonneux disparaît absolument du fait de son emploi, d'une autre enfin que son introduction à la ferme correspond à la réalisation par le cultivateur, non d'une perte, mais d'un bénéfice. »

M. E. Pagan adresse une Note relative au traitement des maladies congestives du cerveau.

(Renvoi à l'examen de M. Vulpian.)

M. C. Lanieslau adresse une Note relative aux phénomènes qui accompagnent les tremblements de terre.

(Renvoi à l'examen de M. Daubrée.)

CORRESPONDANCE.

M. Maurice Lévy prie l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats à la place laissée vacante, dans la Section de Mécanique, par le décès de M. *Bresse*.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un Volume portant pour titre : « La Platinotypie, exposé

théorique et pratique d'un procédé photographique aux sels de platine, par M. *J. Pizzighelli* et M. le baron *Hübl*, traduit de l'allemand par M. *Henry Gauthier-Villars*. (Présenté par M. Peligot).

ASTRONOMIE. — *Observations faites à l'Observatoire de Marseille*, par M. **Coggia**; présentées par M. Stéphan.

Planète (234) *Barbara.*

Dates. 1883.	Heures des observations (temps moyen de Marseille). h m s	Ascension droite apparente. h m s	Distance polaire apparente. ° ′ ″	Log. fact. par. en ascension droite.	Log. fact. par. en distance polaire.	Étoiles de comp.	Observ.
Août 30...	11. 6.12	21.12. 7,79	108. 3.44,7	$\bar{2}$,7634	—0,8927	*a*	Coggia.
31...	10.34.40	21.11.49,41	108.20.34,7	$\overline{\infty}$	—0,8948	*b*	Id.
Sept. 1...	8.27.11	21.11.33,75	108.35.51,8	—$\bar{1}$,3664	—0,8796	*b*	Id.
8...	11.11.28	21.10.20,78	110.26.33,7	$\bar{1}$,1547	—0,8972	*c*	Id.
26...	11.32.33	21.15. 5,66	113.40. 6,5	$\bar{1}$,4838	—0,8808	*d*	Id.

Comète Brooks.

Sept. 7...	10.30.45	16.31.32,28	25.57. 3,4	$\bar{1}$,9849	—0,1132	*e*	Id.
8...	10. 6. 5	16.30.45,00	26. 9.29,6	$\bar{1}$,9708	—$\bar{1}$,9187	*e*	Id.
26...	9.39.35	16.25.46,14	30. 5.34,4	$\bar{1}$,9355	—0,3891	*f*	Id.

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1883,0.

Étoiles.	Noms des étoiles.	Ascension droite. h m s	Distance polaire. ° ′ ″	Autorité.
a	7391 B.A.C..	21.11.42,71	107.57. 3,4	Cat. B.A.C.
b	7390 B.A.C.	21.11.23,51	108.28.23,2	Cat. B.A.C.
c	41349 Lalande....	21.12.28,39	110.35.51,9	Cat. Lal.
d	9345 Washington	21.17.39,26	113.47.29,5	Cat. Was.
e	16323 Arg. OEltzen... ..	16.29.21,80	26.10.49,1	Cat. Arg. OElt.
f	16269-70 Arg. OEltzen...	16.26.20,18	29.57.43,7	Cat. Arg. OElt.

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Sur le calcul des perturbations*. Note de M. **A. de Gasparis**, présentée par M. Hermite.

« Dans le *Rendiconto* de l'Académie des Sciences de Naples (septembre 1883), j'ai publié un Mémoire dans lequel j'ai proposé une série pour le calcul des variations des coordonnées elliptiques d'une planète, produites par l'action perturbatrice d'une autre. J'en ai fait l'application à l'exemple numérique qu'on trouve dans le *Nautical Almanac pour* 1856, et j'ai obtenu les mêmes résultats trouvés par Encke à l'aide de sa méthode.

» J'ai voulu essayer si l'on pourrait obtenir des résultats satisfaisants, en employant la série au calcul des variations mêmes des éléments de l'orbite perturbée, et j'ai choisi le demi-grand axe, dans le même exemple numérique d'Encke.

» La constante k^2 étant prise pour la masse du Soleil, on sait que

$$\frac{d}{dt}\frac{1}{a} = -2m_1\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{\rho} - \frac{xx_1+yy_1+zz_1}{r_1^3}\right) = -2m_1\frac{d}{dt}\mathrm{R}_0,$$

et l'on sait aussi que dans la différentiation de R_0 les coordonnées de m (planète perturbée) sont seules variables.

» Or on trouve, dans l'exemple cité, les valeurs numériques de Vesta et de Jupiter pour huit époques dont l'intervalle est de quarante-deux jours. Avec ces valeurs, au moyen de l'interpolation, on trouve :

		R_0.	Ellipse instantanée, pour le 11 septembre.
1853.	août 21	+0,2157252	
	octobre 2.........	+0,2105612	$\omega\, f'(\mathrm{R}_0+\frac{1}{2}) = -0,0051765$
	novembre 13.....	+0,2039917	$\omega^2 f''(\mathrm{R}_0+\frac{1}{2}) = -0,0015904$
	décembre 25.....	+0,1964807	$\omega^3 f'''(\mathrm{R}_0+\frac{1}{2}) = +0,0003003$
1854.	février 5........	+0,1886657	$\omega^4 f^{\mathrm{IV}}(\mathrm{R}_0+\frac{1}{2}) = +0,0000603$
	mars 19..........	+0,1813901	$\omega^5 f^{\mathrm{V}}(\mathrm{R}_0+\frac{1}{2}) = -0,0000525$
	avril 30........	+0,1757320	$\omega^6 f^{\mathrm{VI}}(\mathrm{R}_0+\frac{1}{2}) = +0,0000789$
	juin 11...........	+0,1729964	

On pose $\omega = 42$. L'intervalle entre le 11 septembre et le 21 mai est 6ω, ou même 6 si l'on prend ω pour unité de temps. L'époque du 21 mai est choisie dans le calcul numérique pour apprécier la variation subie par a, demi-grand axe de Vesta.

» On a évidemment, à l'époque τ après le 11 septembre,

$$\frac{1}{a_\tau} = \frac{1}{a_0} + \tau\frac{d\frac{1}{a_0}}{dt} + \frac{\tau^2}{2}\frac{d^2\frac{1}{a}}{dt^2} + \dots + \frac{\tau^6}{720}\frac{d^6\frac{1}{a}}{dt^6};$$

si l'on pose, dans cette série, $\tau = 6$, et qu'on y remplace les valeurs des dérivées des divers ordres déjà calculées, on obtient

$$\frac{1}{a_\tau} = \frac{1}{a_0} + 2m_1 \times 0,043912.$$

Au moyen de a_τ et a_0 on trouve μ_τ et μ_0, et il en résulte

μ_τ	977,93384
μ_0	977,64529
$\Delta\mu$	0,28855

Encke trouve

$\Delta\mu$	0,28825 »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur l'évaluation approchée des intégrales.* Note de M. STIELTJES, présentée par M. Hermite.

« Soit $f(x)$ une fonction qui reste constamment positive quand la variable croît de $x = a$ jusqu'à $x = b$, et considérons l'intégrale

$$(1) \qquad \int_a^b f(x)\mathfrak{F}(x)\,dx.$$

» M. Heine, dans son beau *Traité des fonctions sphériques,* a démontré que, si $\mathfrak{F}(x)$ est un polynôme du degré $2n-1$ au plus, la valeur de cette intégrale peut s'obtenir à l'aide de n valeurs spéciales convenablement choisies, $\mathfrak{F}(x_1)$, $\mathfrak{F}(x_2)$, ..., $\mathfrak{F}(x_n)$. Les valeurs $x_1, x_2, \ldots, x_n$ sont toutes différentes entre elles et s'obtiennent comme les racines d'une équation du degré n,

$$\mathfrak{N}(x) = x^n + a_1 x^{n-1} + \ldots = 0,$$

dont les coefficients dépendent rationnellement des $2n$ constantes

$$c_t = \int_a^b x^t f(x)\,dx, \qquad t = 0, 1, 2, \ldots, 2n-1.$$

» La valeur de l'intégrale (1) se présente alors sous la forme

$$A_1\mathfrak{F}(x_1) + A_2\mathfrak{F}(x_2) + \ldots + A_n\mathfrak{F}(x_n).$$

En prenant successivement $\dfrac{\mathfrak{N}(x)}{x-x_k}$, $\left[\dfrac{\mathfrak{N}(x)}{x-x_k}\right]^2$, $x^t\mathfrak{N}(x)$ pour $\mathfrak{F}(x)$, on trouve

$$(2) \qquad \int_a^b f(x)\frac{\mathfrak{N}(x)}{x-x_k}\,dx = \mathfrak{N}'(x_k)A_k,$$

$$(3) \qquad \int_a^b f(x)\left[\frac{\mathfrak{N}(x)}{x-x_k}\right]^2 dx = [\mathfrak{N}'(x_k)]^2 A_k,$$

$$(4) \qquad \int_a^b x^t f(x)\mathfrak{N}(x)\,dx = 0, \qquad t = 0, 1, 2, \ldots, n-1.$$

» La formule (3) fait voir que les coefficients $A_1, \ldots, A_n$ sont tous positifs.

» Soit maintenant $\mathcal{G}(x)$ une fonction qui reste continue et ne présente qu'un nombre fini de maxima et minima entre les limites $x = a$, $x = b$. On a, dans cette supposition, le développement en série

$$\mathcal{G}(x) = \sum_0^\infty a_k \, X_{(k)}\left(\frac{2x - a - b}{b - a}\right),$$

X_k étant le polynôme connu de Legendre. Cette série, d'après ce qu'a démontré M. Heine, est convergente uniformément pour toutes les valeurs de x entre a et b. Il s'ensuit qu'en posant

$$\mathcal{T}(x) = \sum_0^{2n-1} a_k \, X_k\left(\frac{2x - a - b}{b - a}\right),$$

$$\mathcal{R}(x) = \sum_{2n}^\infty a_k \, X_k\left(\frac{2x - a - b}{b - a}\right).$$

on pourra prendre n toujours assez grand, pour que $\mathcal{R}(x)$ reste constamment inférieur en valeur absolue à une quantité arbitraire ε.

» Or on a

$$\mathcal{G}(x) = \mathcal{T}(x) + \mathcal{R}(x),$$

donc

$$\int_a^b f(x)\mathcal{G}(x)\,dx - \sum_1^n A_k \mathcal{G}(x_k) = \int_a^b f(x)\mathcal{T}(x)\,dx - \sum_1^n A_k \mathcal{T}(x_k)$$
$$+ \int_a^b f(x)\mathcal{R}(x)\,dx - \sum_1^n A_k \mathcal{R}(x_k).$$

» Mais, $\mathcal{T}(x)$ étant un polynôme du degré $2n - 1$, on a

$$\int_a^b f(x)\mathcal{T}(x)\,dx - \sum_1^n A_k \mathcal{T}(x_k) = 0.$$

» De plus, les nombres $A, \ldots, A_n$ étant positifs et leur somme égale à $\int_a f(x)\,dx$, on a

$$\sum_1^n A_k R(x_k) < \varepsilon \int_a^b f(x)\,dx;$$

de même,

$$\int_a^b f(x)\,\mathrm{R}(x)\,dx < \varepsilon \int_a f(x)\,dx.$$

» On en conclut que la différence

$$\int_a^b f(x)\,\varsigma(x)\,dx - \sum_1^n \mathrm{A}_k \varsigma(x_k)$$

est inférieur à $2\varepsilon \int_a^b f(x)\,dx$. En prenant donc $\sum_1^n \mathrm{A}_k \varsigma(x_k)$ pour la valeur approchée de $\int_a^b f(x)\,\varsigma(x)\,dx$, l'erreur peut devenir aussi petite qu'on veut par une détermination convenable du nombre n. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Démonstration nouvelle du théorème fondamental de la théorie des équations algébriques.* Note de M. H. **Dutordoir**, présentée par M. Hermite.

« 1. *Idée fondamentale.* — Soit

$$\varphi(z) = \varphi(x + y\sqrt{-1}) = \psi(x, y) + \sqrt{-1}\,\chi(x, y) = 0$$

une équation algébrique de degré n. On a, entre les dérivées partielles de ψ et de χ, les relations connues

$$\psi'_x = \chi'_y, \quad \psi'_y = -\chi'_x.$$

» I. Par suite, *si les dérivées partielles de ψ et χ sont différentes de zéro, on peut faire varier* SIMULTANÉMENT *les deux fonctions ψ, χ, chacune dans tel sens que l'on veut, en faisant varier l'une ou l'autre des deux variables, positivement ou négativement.*

» Cette remarque est la base de la nouvelle démonstration du théorème fondamental de l'analyse algébrique. Nous supposons d'ailleurs ce théorème établi pour toute équation de degré $(n-1)$.

» 2. Lemmes préliminaires. — I. *Si l'on fait varier x et y de manière que ψ et χ restent inférieurs à une grandeur donnée, x et y sont aussi inférieurs à une certaine limite assignable.*

» II. *Si x et y restent inférieurs à une certaine valeur donnée, et si $\varphi(x, y)$ reçoit un accroissement supérieur à une quantité donnée, $\Delta x^2 + \Delta y^2$ est supérieur à une certaine limite assignable.*

» III. *Soient*

$$z_1 = x_1 + y_1\sqrt{-1}, \quad z_2 = x_2 + y_2\sqrt{-1}, \quad z_{n-1} = x_{n-1} + y_{n-1}\sqrt{-1}$$

les racines de $\varphi'(z) = 0$. *En donnant à* z *une valeur* $x + y\sqrt{-1}$ *différente des* $n(n-1)$ *racines des équations*

$$\varphi(z) - \varphi(z_1) = 0, \quad \varphi(z) - \varphi(z_1) = 0, \quad \ldots, \quad \varphi(z) - \varphi(z_{n-1}) = 0,$$

on pourra trouver une quantité K *inférieure à*

$$+\sqrt{[\psi(x,y) - \psi(x_i,y_i)]^2} + \sqrt{[\chi(x,y) - \chi(x_i,y_i)]^2}, \quad (i = 1, 2, \ldots, n-1).$$

» *Il y aura une infinité de valeurs* $x + y\sqrt{-1}$ *correspondant à une même valeur de* K.

» IV. *Les valeurs de* x *et* y *telles que les lemmes* I, III *subsistent rendent la somme des valeurs absolues des dérivées partielles de* ψ *et de* χ *supérieure à une constante* λ.

» Ces lemmes, faciles à démontrer, sont presque évidents si l'on représente les fonctions ψ et χ par la hauteur u, au-dessus d'un plan xy de coordonnées des surfaces ayant pour équation $u = \psi(x,y)$ ou $u = \chi(x,y)$.

» 3. Théorème fondamental. — *Tant que* x *et* y *vérifient les conditions des lemmes* I, III, *il est possible de faire varier simultanément les deux fonctions* ψ *et* χ, *chacune dans tel sens que l'on veut et de telle manière que les rapports de leurs accroissements à ceux des variables restent toujours plus grands, en valeur absolue, qu'une certaine limite assignable* $\frac{1}{4}\lambda$. Les seuls cas qui puissent se présenter sont les suivants :

I. $\sqrt{\psi_x'^2} < \frac{1}{3}\lambda, \quad \sqrt{\psi_y'^2} > \frac{2}{3}\lambda;$

II. $\sqrt{\psi_x'^2} > \frac{2}{3}\lambda, \quad \sqrt{\psi_y'^2} < \frac{1}{3}\lambda;$

III. $\sqrt{\psi_x'^2} \geqq \frac{1}{3}\lambda, \quad \sqrt{\psi_y'^2} > \frac{1}{3}\lambda;$

IV. $\sqrt{\psi_x'^2} > \frac{1}{3}\lambda, \quad \sqrt{\psi_y'^2} > \frac{1}{3}\lambda;$

» Le théorème, dans les cas I, II, résulte des formules

$$\begin{aligned} \Delta\psi &= \Delta x\psi_x'(x + \theta\Delta x, y + \theta\Delta y) + \Delta y\psi_y'(x + \theta\Delta x, y + \theta\Delta y), \\ \Delta\chi &= -\Delta x\psi_y'(x + \theta\Delta x, y + \theta\Delta y) + \Delta y\psi_x'(x + \theta\Delta x, y + \theta\Delta y); \end{aligned}$$

dans les cas III et IV, des formules

$$\begin{aligned} \Delta_x\psi &= \Delta x\psi_x'(x + \theta\Delta x, y), \quad \Delta_x\chi = -\Delta x\psi_y'(x + \theta\Delta x, y); \\ \Delta_y\psi &= \Delta y\psi_y'(x, y + \theta\Delta y), \quad \Delta_y\chi = \Delta y\psi_x'(x, y + \theta\Delta y). \end{aligned}$$

» Dans les deux premiers cas, on fait varier simultanément x et y de manière que $\Delta x^2 = \Delta y^2$; dans les deux autres, x ou y varie seul. On passe de l'un à l'autre mode de variation chaque fois que les dérivées de ψ et χ cessent de vérifier I ou II, ou cessent de vérifier III ou IV.

» 4. *Toute équation algébrique a une racine.* — I. Soient x_α, y_α et x_β, y_β des valeurs de x, y qui vérifient les conditions des lemmes I, III et suffisamment rapprochées pour que si $\psi_\alpha = \psi(x_\alpha, y_\alpha)$, par exemple, est différent de chacune des valeurs $\psi_1, \psi_2, \ldots, \psi_{n-1}$, il en soit de même de $\psi_\beta = \psi(x_\beta, y_\beta)$ et de toutes les valeurs de ψ comprises entre ψ_α et ψ_β. Soit $\psi_\alpha = \chi(x_\alpha, y_\alpha)$. D'après le n° 3, on pourra faire osciller ψ de ψ_α à ψ_β, puis de ψ_β à ψ_α, une ou plusieurs fois, de manière que χ tende de χ_α vers zéro. Les variables varieront (lemme II) de quantités supérieures à des quantités déterminées. Par suite, χ s'approchera de zéro autant qu'on le voudra et finira par devenir nul.

» II. On pourra ensuite faire osciller χ entre deux valeurs très voisines de zéro, inférieures à la plus petite de celles des quantités $\psi_1, \psi_2, \ldots, \psi_{n-1}, \chi_1, \chi_2, \ldots, \chi_{n-1}$ qui ne sont pas nulles, pendant que ψ tend vers zéro. Si l'équation $\varphi(z) = 0$ n'est satisfaite par aucune des racines de l'équation $\varphi'(z) = 0$, le lemme III sera toujours vérifié et les valeurs absolues des deux fonctions finiront par coïncider entre elles.

» III. On peut alors les faire tendre simultanément vers zéro jusqu'à ce que l'une d'elles atteigne cette valeur, puis l'une vers l'autre jusqu'à ce qu'elles coïncident, et ainsi de suite indéfiniment. D'après le n° 3, aucune des deux ne peut rester supérieure à une quantité déterminée; autrement dit, elles ont pour limite zéro.

» IV. En même temps que ψ et χ tendent vers zéro, x et y tendent vers des limites déterminées; car la somme des accroissements des variables, pris positivement, à partir d'un instant quelconque de la variation que nous venons de décrire (III), ne peut devenir supérieure au quotient de la valeur de la plus grande des deux fonctions à cet instant par une constante $\frac{1}{4}\lambda'$.

» *Donc toute équation algébrique a une racine.*

» Le Mémoire complet, contenant le développement de ce qui précède, sera publié ailleurs. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les formes binaires indéfinies à indéterminées conjuguées*. Note de M. E. **Picard**, présentée par M. Hermite.

« J'ai déjà montré, dans une Note précédente (*Comptes rendus*, juin 1883), comment les méthodes de M. Hermite relatives aux formes quadratiques indéfinies réelles pouvaient s'étendre aux formes quadratiques à indéterminées conjuguées, et, dans le cas de formes binaires, j'ai indiqué la forme définie Φ dont les coefficients dépendent d'un paramètre complexe, forme dont on doit effectuer la réduction continuelle pour toute valeur de ce paramètre. J'emploie pour une forme binaire définie les conditions de réduction qui ont été données par M. Hermite (*Crelle*, t. 47); elles sont très convenables pour notre objet, car nous établissons qu'en général à une forme définie ne correspondent que deux réduites arithmétiquement équivalentes, celles-ci différant seulement par le signe des coefficients moyens; j'ajoute que dans toute cette théorie nous n'employons que des substitutions dont le déterminant est égal à l'unité. Il suffit de donner au paramètre complexe z, entrant dans la forme Φ, toutes les valeurs de module inférieur ou égal à l'unité; les conditions de réduction de cette forme sont susceptibles d'une interprétation géométrique remarquable qui nous permet d'effectuer sans peine la réduction continuelle : elles expriment que le point dont l'affixe est z doit être à l'intérieur d'un polygone limité par des arcs de cercle *orthogonaux* au cercle de rayon un.

» Une forme indéfinie sera dite réduite si la forme définie associée Φ est réduite pour certaines valeurs du paramètre. On établit de suite que si

$$f = axx_0 + bxy_0 + b_0x_0y + cyy_0$$

est une forme réduite indéfinie, on a, en désignant par Δ le déterminant de la forme $(a) < \sqrt{2\Delta}$ et $(ac) < 2\Delta$, en entendant par (a) la valeur absolue de a. On conclut de là que, quand Δ n'est pas une somme de deux carrés, les coefficients de f sont limités en fonction de Δ, et, par conséquent, il n'existe, pour un déterminant donné, qu'un nombre limité de réduites. Quand Δ est une somme de deux carrés, il existe une ou plusieurs réduites dans lesquelles a est nul, et la démonstration du théorème précédent se fait en montrant que, dans ce cas, (c) est au plus égal à $\sqrt{2\Delta}$.

» Pour plus de simplicité, nous pouvons supposer que la forme initiale f est réduite; on prend alors la forme associée Φ, dont j'ai parlé plus haut

et dont on effectue la réduction continuelle. On est ainsi conduit, tant qu'on rencontre de nouvelles réduites, à un nombre limité de polygones P tous intérieurs au cercle de rayon un : à chacun de ces polygones correspondent deux réduites qui diffèrent seulement par le signe des coefficients moyens, et les réduites dans lesquelles le coefficient de xx_0 est nul correspondent à un triangle dont un sommet est sur le cercle de rayon un; nous désignerons par π le polygone total formé par tous les polygones P. Si l'on continue d'effectuer la réduction continuelle, on obtient un réseau indéfini de polygones analogues à P et ce réseau *ne recouvre qu'une seule fois* la surface du cercle de rayon un. Chaque réduite correspond à un nombre infini de polygones et l'on passe d'un de ces polygones à un autre par une substitution linéaire de la forme

$$\left(z, \frac{Az+B}{Cz+D}\right). \tag{1}$$

Ce groupe est *discontinu* et isomorphe au groupe des substitutions linéaires transformant la forme f en elle-même. Les considérations précédentes donnent immédiatement les substitutions fondamentales de l'un et l'autre de ces groupes.

» Le polygone π sera un polygone fondamental du groupe (I); nous entendons par là qu'à un point quelconque à l'intérieur du cercle correspond par une substitution du groupe un point à l'intérieur du polygone π; mais, dans certains cas et pour certains points d'ailleurs en nombre illimité, il peut correspondre à un point quelconque, non pas seulement un, mais deux points à l'intérieur de π.

» Les considérations qui viennent d'être sommairement exposées conduisent à des calculs que l'on peut pratiquement effectuer; nous montrons, en effet, comment, dans toutes les circonstances de la réduction, on peut trouver la substitution réduisant de nouveau la forme Φ, quand celle-ci, par suite de la variation du paramètre, cesse d'être réduite.

» J'ai développé entièrement les calculs pour la forme

$$f = xx_0 - 2yy_0.$$

Cette forme est réduite, et le calcul complet donne sans trop de peine les *vingt-cinq* autres réduites arithmétiquement équivalentes à cette forme; de plus, le groupe des substitutions à coefficients entiers et de déterminant un, qui transforment en elle-même la forme f, admet les quatre substitu-

tions *fondamentales* suivantes :

$$(x, y, ix, -iy),$$
$$(x, y, -3ix-4iy, 2ix+3iy),$$
$$[x, y, (-2i+1)x-2(1+i)y, -(1-i)x+(1+2i)y],$$
$$[x, y, (2i+1)x-2(1-i)y, -(1+i)x+(1-2i)y].$$

» Les polygones P sont au nombre de quatorze, et le polygone π a deux sommets sur le cercle de rayon un.

» Dans une Communication prochaine, je m'occuperai des formes quadratiques *ternaires* indéfinies à indéterminées conjuguées, en poussant aussi loin qu'il est nécessaire pour pouvoir faire plus à fond l'étude de ces fonctions de deux variables indépendantes, qui se reproduisent pour un groupe d'une infinité de substitutions linéaires, et dont je me suis déjà occupé dans diverses Communications (*Comptes rendus*, et *Acta math.*, t. I et II). »

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Sur l'interprétation de quelques phénomènes de spectroscopie solaire.* Note de M. L. Thollon, présentée par M. l'amiral Mouchez.

« Les *Comptes rendus* de janvier et février 1883 contiennent, sur la *Constitution physique et mécanique du Soleil*, un important Mémoire de M. Faye qui s'impose à l'étude et aux méditations de ceux qui s'intéressent à cette question. Mais, tout en admirant l'œuvre, en raison même de l'autorité de l'illustre astronome, je crois devoir, sinon protester contre une de ses assertions, au moins faire quelques réserves et lui soumettre quelques observations.

» Dans la troisième Partie de son Mémoire (*Comptes rendus*, 5 janvier 1883), M. Faye rejette comme fabuleuses les vitesses de 100, 150 lieues par seconde, que semblent indiquer à la surface du Soleil la prodigieuse rapidité avec laquelle se forment certaines protubérances et les déplacements partiels qu'on observe parfois au spectroscope dans les raies de l'hydrogène.

» Ces vitesses, évidemment, sont énormes et, de prime abord, elles paraissent inadmissibles. Mais une observation attentive et continue des phénomènes solaires détruit peu à peu cette première impression. Sans parler des violentes perturbations qui se voient souvent dans le voisinage des taches, si l'on fait une simple comparaison entre notre atmosphère et celle

du Soleil, en tenant compte des différences d'épaisseur, de composition et de température, il ne semble pas que des vitesses de 100 et 150 lieues par seconde dans les cyclones solaires soient plus inadmissibles et plus facilement explicables, du reste, que des vitesses de 90^m et 100^m dans les cyclones terrestres.

» Mais une considération, qui a pour moi une valeur capitale, je dirai même presque décisive, c'est que les vitesses déduites, soit de la formation des protubérances, soit des déplacements de raies, sont des quantités de même ordre. Bien plus, leur valeur maximum correspond aux vitesses cométaires à la surface du Soleil. Il serait bien surprenant que ces remarquables coïncidences fussent un simple jeu du hasard. Enfin, s'il est vrai que des courants de matière cosmique circulent dans l'espace et se croisent en tous sens à leur périhélie dans les régions de la couronne, les vitesses en question n'ont plus rien d'invraisemblable.

» M. Faye pense qu'on pourrait expliquer la formation si rapide de certaines protubérances par l'échauffement successif de masses d'hydrogène qui, en s'élevant dans les hautes régions, se seraient préalablement refroidies par leur propre expansion. Cette opinion, émise sous toute réserve, soulèverait, je crois, de graves objections. On ne comprend pas bien comment la puissante radiation solaire, capable d'échauffer si vite ces masses d'hydrogène, ne les aurait pas empêchées de se refroidir durant leur ascension, à moins qu'elles ne se soient élevées et dilatées avec la vitesse même qui est mise en contestation. En outre, cette manière de voir ne s'accorde pas très bien avec les faits observés.

» A la fin du Mémoire et dans un renvoi, M. Faye, parlant des distorsions brusques à droite ou à gauche que l'on observe parfois dans les raies de l'hydrogène, dit qu'il ne faut pas conclure de là que des masses d'hydrogène se meuvent vers l'observateur ou s'en éloignent. Il ajoute : « Il » faudrait au moins, pour cela, que les raies des autres gaz ou vapeurs in- » timement mêlés à l'hydrogène présentassent les mêmes épanouissements, » ce qui n'a pas lieu. » Cela n'a pas et ne peut avoir lieu, c'est certain, dans une protubérance où les raies de l'hydrogène se montrent seules. Mais cela a lieu régulièrement quand le phénomène se produit dans une protubérance métallique où les raies du sodium, du magnésium, du nickel, etc., sont nettement renversées. Il est très intéressant, en ce cas, de faire les observations dans le jaune où se montrent en même temps, dans le champ de la lunette, les deux raies du sodium et celle du hélium qui appartient probablement à l'hydrogène. On voit alors toutes les déformations de cette der-

nière se reproduire fidèlement et toujours en plus petites dimensions dans les deux autres, aux mêmes points, dans le même sens et avec le même caractère.

» Tout *mouvement* de la matière lumineuse qui s'éloigne ou se rapproche de nous produit incontestablement un *déplacement* de raies spectrales. Aucune théorie n'indique, aucun fait ne démontre qu'une autre cause soit apte à produire le même effet. Il est donc bien naturel de considérer ce déplacement des raies comme un indice de mouvement. Cette théorie, sans être absolument certaine, est d'autant plus vraisemblable qu'elle n'est en contradiction avec aucun fait observé jusqu'à ce jour. En la repoussant, toute une catégorie de phénomènes reste sans interprétation possible, perd tout intérêt et devient entièrement stérile pour la Science. A mon avis, il serait plus avantageux et plus juste de la considérer comme vraie jusqu'à preuve du contraire. »

ÉLECTRICITÉ. — *Sur le transport et la distribution de la force. Expériences faites à Grenoble par M.* Marcel Deprez. Note de M. **Boulanger.**

« Dans une précédente Communication, j'ai eu l'honneur de faire connaître à l'Académie les résultats des mesures dynamométriques effectuées au sujet des expériences faites à Grenoble par M. Marcel Deprez, sur le transport de la force. La présente Note est relative aux mesures électriques et aux expériences concernant la distribution.

» Pendant toute la durée des expériences, deux galvanomètres à arête de poisson (système Marcel Deprez) étaient intercalés dans le circuit, l'un à Grenoble, l'autre à Vizille, et ces deux instruments indiquèrent constamment que la différence des intensités aux deux extrémités de la ligne était peu considérable. Malheureusement, ces appareils ne comportent pas une très grande précision dans les lectures, de sorte que, pour déterminer exactement la valeur des pertes par la ligne, on dut avoir recours à la méthode chimique.

» Deux voltamètres formés de plaques d'argent pur plongeant dans une dissolution d'azotate d'argent furent placés aux extrémités de la ligne. Les plaques avaient environ un décimètre carré de surface et le courant était fourni par la machine génératrice de Vizille. A Grenoble, le circuit était fermé par une résistance inerte. Comme ces expériences étaient destinées à opérer en même temps le tarage des galvanomètres, ceux-ci étaient placés à côté de chaque voltamètre.

» Deux expériences furent faites en changeant la vitesse de la machine et l'on obtint les résultats contenus dans le Tableau ci-dessous :

NUMÉROS des expériences.	DÉSIGNATION des voltamètres.	POIDS DE L'ÉLECTRODE positive avant l'expérience.	après l'expérience.	DIFFÉRENCE des poids p.	DURÉE de l'expérience en secondes t.	INTENSITÉ $\frac{p}{0,0011248 \times t} = \mathrm{I}$.	FORCE électromotrice de la machin. E.	DIFFÉRENCE de potentiel aux bornes. $\mathrm{E-RI=U}$.	OBSERVATIONS.
		gr	gr	gr		amp	volts	volts	
1	Vizille....	39,43959	26,20184	13,23775	3600	3,268	2808	2627	Le nombre $0^{gr},0011248$ pris pour le poids d'argent déposé par Ampère et par seconde a été donné par M. Mascart.
	Grenoble.	39,78262	27,22920	12,55342		3,099			
2	Vizille....	36,03719	27,32190	8,71529	2205	3,514	3128	2934	
	Grenoble.	34,68220	26,54200	8,14020		3,282			

» Pour déterminer la valeur de E, on admit, ce qui avait été vérifié sur les mêmes machines, dans les expériences faites aux ateliers du chemin de fer du Nord, que la force électromotrice est proportionnelle à la vitesse N, pourvu que l'intensité ne varie pas. Une série de douze expériences, faites en intercalant des résistances variables dans le circuit de la génératrice, permit de construire une courbe ayant pour abscisses les valeurs de I et pour ordonnées les valeurs de $\frac{\mathrm{E}}{\mathrm{N}}$ correspondantes. On put ensuite, à l'aide de cette courbe, déduire facilement la force électromotrice de la vitesse de l'anneau, pour toutes les autres expériences.

» Il résulte du Tableau qui précède que, dans la première expérience, la perte d'intensité fut de 5,1 pour 100. Dans la deuxième expérience, où la différence de potentiel aux bornes était d'environ 3000^{volts}, la perte fut de 6,6 pour 100.

» Les autres mesures électriques portèrent sur un ensemble d'environ quarante expériences et permirent, en se servant de l'intensité moyenne, de calculer les valeurs $\frac{\mathrm{EI}}{75g}$ et $\frac{ei}{75g}$ des travaux électriques [1], ainsi que le rendement électrique $\frac{e}{\mathrm{E}}$. Le résultat de ces calculs montre que le rendement électrique différait assez peu du rendement mécanique. On trouve, en effet, pour la moyenne du rapport des deux rendements, le nombre 0,82.

[1] La force électromotrice e de la réceptrice était déduite de E par la relation $e = \mathrm{E} - \mathrm{AI}$, A étant la résistance totale $\mathrm{R} + r + \rho$, comprenant les machines et la ligne.

» En outre, la comparaison des travaux électriques et des travaux mécaniques montre que le coefficient de transformation de la génératrice est très voisin de l'unité, de telle sorte que le déficit provenait presque exclusivement de la réceptrice.

» Une deuxième partie des expériences a porté sur la distribution. Les machines réceptrices dont on disposait consistaient en trois machines Siemens et deux machines Gramme, type d'atelier. Toutes ces machines étant à gros fil, on dut employer comme génératrice une machine également à gros fil; c'était une machine Gramme dont les inducteurs avaient été renforcés et disposés en double enroulement (système Marcel Deprez). Le courant constant était fourni par une deuxième machine servant d'excitatrice et les deux machines étaient mises en mouvement au moyen d'une locomobile qui permit de maintenir la génératrice à la vitesse nécessaire pour que la différence de potentiel à ses bornes demeurât constante.

» Des deux bornes de la génératrice partaient deux fils parallèles sur lesquels venaient se brancher les dérivations des machines. La différence de potentiel aux bornes était mesurée par un galvanomètre résistant placé en dérivation. Un deuxième galvanomètre semblable permettait de mesurer la différence de potentiel à l'extrémité de la ligne. Enfin les intensités étaient mesurées par un galvanomètre à gros fil, de résistance négligeable.

» De plus, chaque machine était munie d'un frein de Carpentier, portant une charge constante de 2^{kg}. Les poulies des freins ayant 1^{m} de circonférence, le travail par seconde était donné en kilogrammètres par l'expression $\frac{2n}{60} = \frac{n}{30}$, n étant le nombre de tours par minute.

» On fit les mesures en embrayant les machines l'une après l'autre; on eut alors une série de cinq expériences, dont les résultats sont donnés par le Tableau ci-dessous :

Nos des expériences.	Nombre de tours par minute de la génératrice.	Différence de potentiel		Réceptrice no 1.		Réceptrice no 2.		Réceptrice no 3.		Réceptrice no 4.		Réceptrice no 5.		Travail total.	Intensité totale.	Observations
		aux bornes de la génératrice.	à l'extrémité de la ligne.	Travail par seconde	Intensité.	Travail par seconde	Intensité.	Travail par seconde	Intensité.	Travail par seconde	Intensité.	Travail par seconde	Intensité.			
		volts	volts	kgm	amp	kgm	amp	kgm	amp	kgm	amp	kgm	amp	kgm	amp	
1	2230	39,4	39,1	18,0	9,7	//	//	//	//	//	//	//	//	18,0	9,7	La charge
2	2270	39,0	38,8	18,9	9,9	19,6	11,3	//	//	//	//	//	//	38,5	21,2	de
3	2238	39,3	39,1	18,6	9,9	19,5	11,3	42,5	18,3	//	//	//	//	80,6	39,5	chaque
4	2238	39,0	38,8	17,6	9,9	19,1	11,5	40,0	17,5	39,5	19,0	//	//	116,2	57,9	frein était
5	2169	39,1	39,1	18,5	9,5	18,7	10,6	40,0	17,2	34,7	18,6	35,3	19,3	147,2	75,2	de 2^{kg}.

» On voit par ce Tableau que, pour une machine, le travail produit et l'intensité du courant n'ont pas varié d'une manière notable; les machines étaient donc indépendantes les unes des autres, et il y avait bien réellement distribution. »

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Sur la présence de l'arsenic dans certains vins en l'absence de matière colorante étrangère.* Note de M. A. **Barthélemy**.

« Un viticulteur du Midi, ayant reçu des plaintes sur son vin, me pria d'en faire l'analyse au mois de juin dernier. Je trouvai, dans l'échantillon qui me fut remis, une dose relativement considérable d'arsenic, en l'absence de toute matière colorante d'origine minérale.

» En présence de l'effroi causé par cette révélation qui pouvait faire soupçonner une tentative criminelle, je me décidai, sur la prière du propriétaire, à examiner le vin de son chai. Sur quatre pièces que j'examinai d'abord, trois furent trouvées arsénicales à des degrés très divers; la quatrième n'offrait rien d'anormal : je remarquai que cette dernière était une barrique neuve, et ce fut pour nous un trait de lumière.

» Le propriétaire me raconta, en effet, que pour enlever le mauvais goût que ses pièces vieilles avaient contracté, il les avait lavées à plusieurs reprises avec la *drogue*, c'est-à-dire avec l'acide sulfurique plus ou moins étendu. Il me fut aisé de vérifier que le vin de toutes les barriques neuves était dépourvu d'arsenic.

» Je n'ai pas besoin d'ajouter que le vin a été détruit, ainsi que les barriques qui avaient subi ce traitement.

» La pratique dont je signale ici le danger tend de plus en plus à se répandre dans les campagnes : la drogue se vend chez tous les épiciers.

» L'acide sulfurique ordinaire, livré au commerce aux environs de Toulouse, est, depuis quelques années, si arsénical que j'ai pu en user, dans mes cours, comme source abondante d'arsenic. J'ai souvenir aussi d'avoir été consulté sur le dépôt jaune abondant, obtenu dans des usines à gaz où l'on fabrique le sulfate d'ammoniaque à l'aide de l'acide sulfurique de certaines provenances, bien connues d'ailleurs des chimistes. »

PHYSIOLOGIE. — *Dosage du chloroforme dans le sang d'un animal anesthésié.* Note de MM. **Gréhant** et **Quinquaud**, présentée par M. Bouley.

« Le principe fondamental de la méthode repose : 1° sur la distillation du sang dans le vide, permettant d'obtenir le chloroforme en solution et en vapeur; 2° sur la propriété que possède ce dernier de réduire d'une manière indirecte la liqueur cupropotassique, lorsqu'on agit à la température de 100°. Pour atteindre le but, il suffit d'extraire l'agent anesthésique par la distillation du sang, de soumettre une quantité connue de liquide distillé et chloroformé à l'action de la chaleur en présence d'un volume tel de liqueur de Barreswil que celle-ci soit réduite sans qu'il y ait excès ni de chloroforme ni de liqueur. Comparant ensuite la quantité de liqueur décolorée à celle que réduit une quantité déterminée de chloroforme en solution titrée, on arrive par une simple proportion à connaître la quantité de chloroforme contenue dans les liquides distillés et partant la proportion que renferme un volume donné de sang.

OPÉRATIONS SUCCESSIVES POUR LE DOSAGE.

» *a. Extraction du chloroforme contenu dans le sang.* — L'animal est anesthésié d'après notre méthode (*Société de Biologie*, 1883), en employant la dose de M. Bert, 10^{gr} de chloroforme pour 100^{lit} d'air. L'anesthésie étant produite, nous prenons, à l'abri de l'air, dans une artère ou dans une veine, 96^{cc} de sang que nous introduisons dans un appareil à distillation dans le vide; de cette manière nous obtenons d'abord les gaz du sang à la température de 40°, puis le liquide à 65° : l'expérience démontre que presque tout le chloroforme passe en vapeur avec les gaz. Ceux-ci sont alors agités avec de l'eau distillée jusqu'à ce que tout le chloroforme soit dissous, ce qui s'obtient par quatre à cinq lavages successifs, à l'abri de l'air. Enfin les liquides de lavage et le liquide distillé sont réunis; supposons que le volume total soit de 181^{cc}. Il est indispensable de constater si l'eau distillée réduit la liqueur bleue, fait qui se rencontre assez souvent dans nos laboratoires.

» *b. Réduction de la liqueur de Barreswil.* — On introduit 18^{cc},7 des liquides réunis dans un tube scellé, dont on a chassé l'oxygène à l'aide d'un courant de CO^2 et, après y avoir mis 1^{cc} de liqueur bleue, le tube est ensuite placé dans l'eau bouillante pendant dix minutes (à côté, un tube témoin, renfermant la même eau et la même liqueur, nous fait voir par la persistance de sa coloration que la réduction survenue dans le tube scellé

ne dépend ni de la température ni de l'eau distillée). Après ce laps de temps, on retire le tube, on constate qu'il y a réduction incomplète indiquant un excès de liqueur par rapport au chloroforme.

» En opérant de la même manière, mais en mettant $0^{cc},9$, $0^{cc},8$, $0^{cc},7$, $0^{cc},6$, $0^{cc},5$, $0^{cc},4$ de liqueur bleue, on arrive à une limite où $0^{cc},4$ n'est pas tout à fait réduit; il reste encore une légère teinte bleue, tandis que $0^{cc},3$ est complètement réduit; le liquide après le dépôt est décoloré: donc la quantité de chloroforme correspond à $0^{cc},3$ de liqueur cupropotassique. Reste à déterminer la valeur de celle-ci en chloroforme.

» c. *Liqueur titrée de chloroforme.* — On compose un mélange de $0^{cc},5$ de chloroforme et de $2^{kg},800$ d'eau distillée, on agite à l'aide d'un moteur hydraulique pendant une journée; la solution devient complète: $18^{cc},7$ de liqueur titrée renferment $0^{gr},005$ de chloroforme.

» En agissant avec ce liquide comme avec le liquide de lavage, on voit que $18^{cc},7$ décolorent $0^{cc},3$ de liqueur de Barreswil.

» Dès lors, nous avons tous les éléments pour résoudre le problème: quelle est la quantité de chloroforme contenue dans les 96^{cc} de sang enlevé à l'animal?

» Nous savons que $18^{cc},7$ de liquide de lavage correspondent à $0^{cc},3$ de liqueur bleue; quelle est la quantité x de liqueur bleue qui correspond à 181^{cc} de liquide de lavage renfermant tout le chloroforme des 96^{cc} de sang?

» On a ainsi $\frac{18^{cc},7}{0,3} = \frac{181}{x} = 2^{cc},9$ de liqueur bleue; mais $0^{cc},3$ de liqueur bleue correspond à $0^{gr},005$ de chloroforme; on aura

$$\frac{0^{cc},3}{0,005} = \frac{2^{cc},9}{x} = 0^{gr},0483 \text{ de chloroforme des } 96^{cc} \text{ de sang,}$$

ou bien

$$\frac{96}{0,048} = \frac{x}{1} x = 2000,$$

c'est-à-dire qu'il existe 1^{gr} de chloroforme dans 2000^{cc} de sang.

» Nos expériences, au nombre de sept, indiquent des chiffres qui varient de 1800 à 2181.

» Nous pouvons donc admettre que la dose *anesthésique* est de 1^{gr} de chloroforme pour 2^{lit} de sang environ, ou $\frac{1}{2000}$ (1). »

---

(1) Ce travail a été fait au Muséum d'Histoire naturelle, dans le Laboratoire de Physiologie générale dirigé par M. le professeur Rouget.

» D'autres analyses multiples nous ont également montré que la *dose mortelle* est excessivement voisine de la *dose anesthésique*, ce qui est un danger dans la chloroformisation. »

ZOOLOGIE. — *Recherches sur les Infusoires parasites. Sur quinze Protozoaires nouveaux.* Note de M. G. KUNSTLER, présentée par M. E. Blanchard.

« Découvert par Donné, étudié par Kölliker, Scanzoni, Haussmann, Bennig, Leuckart, etc., le *Trichomonas vaginalis* est l'un des Protozoaires les moins bien connus; les descriptions qui en ont été publiées par les auteurs dont je cite ici les noms n'ont été reproduites qu'avec la plus grande réserve par certains micrographes; cette prudente manière d'agir est pleinement justifiée par mes recherches.

» J'ai observé le *Trichomonas vaginalis* à l'hôpital de la ville de Bordeaux, et c'est à la parfaite obligeance de M. le professeur Pitre que je dois d'avoir pu l'étudier. Cet organisme a une forme assez changeante et se présente sous des aspects variés; elle peut être fusiforme, piriforme, ovoïde, globuleuse ou contournée en spirale. Ces modifications de sa configuration extérieure se succèdent plus ou moins rapidement sous l'œil de l'observateur; fréquemment, on observe l'existence de véritables pseudopodes répandus sur toute la surface du corps, ou plus souvent localisés à son extrémité postérieure, d'une manière analogue à ce qui se voit chez certaines Cercomonades. Son extrémité antérieure porte quatre flagellums accolés entre eux à la base dans une étendue variable, ce qui les rend très difficiles à distinguer les uns des autres. L'être progresse en tournant autour de son axe longitudinal. Du point d'insertion de ces flagellums part une membrane crénelée se dirigeant vers l'extrémité postérieure du corps et animée d'un très rapide mouvement ondulatoire; cette expansion mobile a été à tort prise pour une rangée de cils vibratiles; ses dimensions sont peu considérables, et il est difficile de la reconnaître dans les préparations. Cette membrane est fixée dans toute l'étendue de son bord basilaire sur une côte longitudinale s'étendant de l'extrémité antérieure du corps à son extrémité postérieure; cette côte se prolonge souvent en arrière en une queue pointue plus ou moins longue. A la base des flagellums se trouve l'ouverture buccale qui donne entrée dans un tube œsophagien d'aspect rigide et d'une certaine longueur. Au côté de ce conduit, ou bien près de son extrémité inférieure, est placé un noyau quelquefois globuleux, mais

plus fréquemment aplati et allongé. La totalité du protoplasma qui constitue le corps du *Trichomonas vaginalis* présente une structure vacuolaire, telle que je l'ai décrite dans de précédents Mémoires. Les vacuoles contiennent le plus ordinairement des granules très apparents.

» La Tortue bourbeuse est l'hôte d'un remarquable organisme qui me semble devoir être rangé dans le voisinage d'un être singulier que j'ai décrit autrefois sous le nom de *Giardia agilis*, en lui attribuant « dans les arrangements systématiques une place intermédiaire entre certains Schizomycètes (Vibrions, Spirilles) et les Monades »; contrairement à ce qui a lieu pour la *Giardia agilis*, le parasite dont il est question est excessivement abondant dans l'intestin qu'il habite, et on peut l'y rencontrer en nombre immense. Son corps est formé de deux régions, l'une antérieure, renflée, l'autre plus mince, s'atténuant postérieurement, souvent prolongée en filament; cette sorte de queue joue le rôle d'un organe locomoteur. La région antérieure, d'apparence délicate, laisse voir facilement une structure vacuolaire, et elle est entourée d'un manchon lâche, plissé et bosselé; elle porte un énorme flagellum qui, à sa base, présente un diamètre presque égal à celui du corps, mais qui s'atténue rapidement et atteint une longueur remarquable. La striation de ce flagellum est très facilement mise en évidence par les réactifs. Cet organisme paraît présenter un singulier mode de reproduction; des bourgeons se forment sur la portion antérieure du corps, puis semblent se détacher pour se transformer peu à peu en êtres parfaits. Dans le même intestin, se trouve un autre Flagellé présentant une certaine ressemblance extérieure avec le *Chilomonas paramœcium*. De plus, on y remarque un autre être ressemblant à un Cercomonas ordinaire et paraissant habiter de préférence la vésicule biliaire. Dans le sang du même hôte se trouve un parasite fort rare, que je crois être très voisin du *Trypanosoma*.

» L'*Heteromita Lacertæ*, grossi (ou mieux peut-être le *Boda Lacertæ*), présente une bouche entourée d'un petit bourrelet circulaire et un tube œsophagien; son noyau présente le plus souvent une complexité de structure singulière et laisse voir des variations qu'il serait trop long d'énumérer. Corps à structure aréolée; reproduction par division transversale. Avec cet être vit, dans l'intestin du *Lacerta, viridis* un petit Flagellé piriforme à quatre longs filaments locomoteurs, à la base desquels se trouve un lobule qui donne entrée dans un court tube œsophagien. Sur le côté gauche du corps se voit une côte longitudinale.

» L'Hydrophile présente dans son intestin un petit être à quatre flagel-

lums accolés à la base, pourvue d'un noyau et, à la région postérieure du corps, d'une grosse vacuole ressemblant à une vésicule contractile. Chez le même insecte se trouve une amibe; à l'état jeune elle change de forme et émet des pseudopodes par toute sa surface; mais, lorsqu'elle a atteint son complet développement, elle est digitiforme et ses mouvements sont localisés à la région antérieure du corps. Il existe un noyau et peut-être une vésicule contractile.

» Dans l'intestin des larves de Tipules on trouve deux Flagellés, l'un globuleux, piriforme, à deux flagellums, l'autre allongé, tordu en spirale et possédant également deux filaments locomoteurs.

» La larve d'un Rhizotrogus présente un Flagellé costulé, très analogue à l'être que j'ai autrefois décrit chez le *Melalontha vulgaris;* il possède une bouche, un noyau, une queue, etc. Un autre Flagellé, globuleux, a quatre flagellums antérieurs, et un postérieur se trouve avec le précédent.

» Je signalerai encore l'existence d'un *Nyctotherus* de petite taille dans l'intestin de la larve de l'*Oryctes nasicornis,* d'un Flagellé dans la cavité générale du *Toxopneustes lividus,* d'un autre être du même groupe dans le tube digestif du Dytique, d'un *Trypanosoma* dans le sang du *Cavia*, et enfin d'une petite Planaire dans l'intestin du Solen. »

ZOOLOGIE. — *Sur la Lamproie marine.* Note de M. L. **Ferry**, présentée par M. E. Blanchard.

« Nous avons présenté à l'Académie, le 12 mars 1883, une Note dans laquelle nous exposions que la Lamproie marine se reproduit par voie d'accouplement. La présente Note contient le résumé de nos observations relatives au mode d'accouplement et à la conformation des organes de reproduction. Afin de lui donner plus de précision, nous y avons relaté les dates se rapportant à la remonte de l'année 1883, laquelle a été favorisée par la hauteur des eaux pendant les mois de mars et d'avril et nous a permis d'étudier un grand nombre de sujets.

» Nous avons ouvert une Lamproie femelle, prise dans la rivière d'Allier le 28 avril. Les œufs, encore loin d'être mûrs, se montrent sur les deux faces de l'ovaire; ils ont la grosseur d'une graine de pavot et une teinte grise légèrement orangée; l'anus présente deux ouvertures distinctes.

» Nous avons étudié un mâle pris à la même époque; la laitance qui n'est pas mûre offre l'aspect d'une matière cérébrale, elle est disposée de la même manière que les œufs dans l'ovaire. Les conduits péritonéaux, ainsi

que les deux uretères, débouchent dans la cavité d'un cloaque de forme ovale, d'un blanc rosé, qui reçoit également l'intestin. Ce réservoir n'a qu'une seule ouverture à l'extérieur; il contient l'organe nécessaire à la reproduction, lequel ne devient visible qu'à l'époque de l'accouplement.

» Enfin, le 20 mai, après une période de journées chaudes qui avaient hâté la maturité des œufs, nous avons appris qu'un passage de Lamproies avait lieu à Geugnon, dans l'Arroux, petite rivière qui se jette dans la Loire, près de Digoin (Saône-et-Loire); nous nous y sommes rendu immédiatement et, favorisé par un temps calme et des eaux transparentes, nous avons pu étudier l'accouplement.

» Les Lamproies se construisent de véritables nids; elles choisissent les endroits les plus rapides de la rivière, dont le fond est garni de cailloux assez volumineux; on les rencontre parfois et principalement de grand matin par groupes de 8 à 10 individus; elles se collent la bouche sur l'un des cailloux à l'emplacement choisi, l'arrachent du lit, vont le déposer quelques mètres en arrière et répètent cette opération jusqu'à ce qu'elles aient creusé un trou circulaire dont le seuil opposé au courant est encore garni des gros caillous formant le lit; les dimensions de ce nid varient de $0^m,50$ à 2^m de diamètre et $0^m,30$ à $0^m,60$ de profondeur, suivant le nombre des individus qui doivent s'en servir.

» La femelle se colle la bouche sur l'une des pierres du seuil et son corps, repoussé par le courant, se fixe suivant la courbure intérieure du nid en se retournant légèrement. C'est alors que le mâle vient à son tour fixer sa bouche soit sur une pierre voisine, soit sur le dos de la femelle et que, favorisé par le courant, il arrive à s'accoupler avec elle. Un mâle saisi immédiatement après l'accouplement nous a permis de constater l'existence d'un organe faisant à l'extérieur une saillie de 10^{mm}, présentant la forme d'un petit cône de couleur rouge, extrêmement pointu, très favorable à la projection; une simple pression des doigts sur le ventre, au moment de la capture, a produit une émission de laitance à $0^m,03$ de distance.

» Les œufs, de même que la laitance, n'arrivent à maturité que successivement : nous avons pris des Lamproies dans lesquelles nous avons remarqué des œufs mûrs descendus dans la cavité abdominale, tandis que l'ovaire était encore, dans la partie la plus rapprochée du foie, garni d'œufs bien loin d'être arrivés à maturité.

» Il est donc certain que l'accouplement est plusieurs fois répété pour le même individu et pendant plusieurs jours.

» Cet accouplement est de très courte durée, et l'on conçoit facilement

qu'il en soit ainsi, puisque la quantité de laitance nécessaire à la fécondation se trouve réunie dans la partie de l'abdomen la plus rapprochée du foie et qu'il suffit d'une contraction de l'animal pour la chasser dans les péritonéaux qui la conduisent à l'extérieur.

» Les pêcheurs au courant des habitudes des Lamproies attendent que l'une d'elles se retire du nid pour la saisir, dans la crainte, au moment de l'entrelacement, de faire sauver toutes celles qui s'y trouvent réunies. La pêche se fait au moyen de pinces en bois ou en fer, d'après le mode indiqué par M. Blanchard (*Poissons des eaux douces de la France*, p. 514).

» La laitance suit dans la femelle, mais en sens inverse, la même marche que dans le mâle : les péritonéaux l'amènent dans la cavité abdominale où se trouvent réunis les œufs arrivés à maturité.

» A cette période, les œufs, dont la grosseur varie de $\frac{8}{10}$ à $\frac{9}{10}$ de millimètre, offrent un aspect métallique; la teinte en est d'un gris bleuâtre; ils sont tenus en suspension dans un liquide incolore d'une grande fluidité.

» La fécondation est suivie d'une sorte d'incubation intérieure pendant laquelle la femelle recherche un endroit propice à la ponte et offrant à ses petits, au moment de l'éclosion, une habitation facile et une nourriture abondante, c'est-à-dire une eau relativement calme et un fond de sable gras qu'ils puissent fouiller aisément.

» Aucune de ces conditions ne se trouverait remplie par les nids que nous avons étudiés; la vitesse du courant y varie de $1^{m},20$ à $1^{m},25$; les œufs libres et petits de la Lamproie, s'ils étaient disposés sur ces fonds rapides, seraient immédiatement dispersés et entraînés au loin.

» Nous avons exposé la marche suivie par les œufs pour passer de l'intérieur à l'extérieur; si l'on veut provoquer soi-même la ponte des œufs d'une Lamproie pêchée au moment favorable, il est nécessaire de saisir l'animal par la queue, afin de ramener les œufs vers le foie, de placer le poisson sur une table et d'opérer ensuite une légère pression sur le ventre, en appuyant de bas en haut et en allant de la tête vers la queue.

» Nous dirons, en terminant, que nous avons trouvé chez quelques sujets, tant mâles que femelles, une disposition qui favorise la fécondation et la ponte; chez ces privilégiés, les péritonéaux sont placés à la partie inférieure de la cavité abdominale, les pavillons vis-à-vis de la pointe du foie; ils suivent cette partie inférieure, traversent le corps diagonalement, puis viennent se rattacher à la partie supérieure qu'ils suivent pour redescendre ensuite directement à l'anus. »

ENTOMOLOGIE AGRICOLE. — *Sur les chenilles des fleurs de citronnier.* Note de M. **Laugier**, présentée par M. E. Blanchard.

« J'ai l'honneur de signaler à l'Académie les ravages, à Menton, d'une chenille qui ronge les boutons à fleurs et les fleurs du citronnier. Nous avons observé pour la première fois cette chenille dans le courant du mois d'août 1882.

» Le papillon que nous a donné cette chenille, dans nos éducations, à la station agronomique de Nice, paraîtrait, d'après les recherches faites avec le concours de M. Poujade, préparateur au Muséum, identique à celui qui a été décrit, il y a quelques années, par M. Millière, sous le nom d'*Acrolepia citri*, et dont les chenilles avaient été trouvées seulement dans l'écorce de fruits de cédratiers venant de Corse. Ces fruits de cédratier avaient été envoyés à M. Milne Edwards et transmis par lui à M. Millière. Il en résulterait que nous aurions signalé, le premier, les ravages sur les fleurs du citronnier des chenilles de ce papillon et son existence dans les Alpes-Maritimes. Le développement de ces papillons est très rapide et plusieurs générations se succèdent, d'après nos observations, dans l'année, sur les citronniers. Heureusement, leur évolution est entravée par un insecte parasite, appartenant à l'ordre des Hyménoptères, que nous avons obtenu de plusieurs chrysalides, dans nos éducations. D'après M. Poujade, ce parasite, du genre *Elasmus*, n'aurait pas encore été signalé, du moins en tant que parasite de l'*Acrolepia citri*. Nous espérons pouvoir continuer, cette année, nos recherches sur la chenille des fleurs du citronnier et les moyens de combattre ses ravages. »

EMBRYOGÉNIE. — *Sur un utérus gravide de* Pontoporia Blainvillei. Note de M. **H.-P. Gervais**, présentée par M. Alph. Milne-Edwards.

« Parmi les objets recueillis par M. Lebrun, naturaliste attaché à l'expédition chargée d'observer, sur les côtes de Patagonie, le passage de Vénus sur le disque solaire, échantillons recueillis sur les indications de MM. les professeurs Alph. Milne-Edwards et Pouchet, se trouvent plusieurs Cétacés appartenant au genre *Pontoporia*, animaux voisins des Inias et fréquentant, comme ces derniers, les embouchures des grands fleuves du continent sud-américain. Le *Pontoporia Blainvillei*, seule espèce du genre, se trouve plus particulièrement dans le rio de la Plata; c'est dans les eaux

de Montevideo que les sujets qui font l'objet de la présente Note ont été pris par M. Lebrun pendant les mois de juillet et d'août 1882 et 1883, époque à laquelle ces dauphins se rapprochent des côtes, comme le font tous les Cétacés, pour mettre bas et surveiller leurs petits.

» Laissant de côté pour le moment tout ce qui a trait aux particularités anatomiques que j'ai pu observer sur deux organes génitaux appartenant l'un à une femelle dont l'utérus était gravide, l'autre à un sujet dont le même organe était à l'état normal, je ne parlerai dans la présente Note que du fœtus et des membranes fœtales appartenant au premier de ces animaux.

» Comme dans tous les cas signalés jusqu'ici par les anatomistes, c'est dans la corne gauche de l'utérus que s'est développé le fœtus : il y est placé horizontalement, la tête regardant en dehors vers l'extrémité de la corne, le dos appuyé vers le fond de cet organe et la queue repliée sur elle-même occupant la partie de cette corne voisine de la commissure avec la corne droite. Dans une telle attitude, il est à supposer qu'au moment de la parturition la moindre contraction de l'utérus devait amener la tête du fœtus dans la cavité du corps de l'utérus et que l'expulsion devait avoir lieu la tête la première, dans une position analogue à celle que l'on désigne en gynécologie sous le nom de *présentation occipito-iliaque gauche antérieure*.

» Une incision pratiquée transversalement vers le fond de la corne gravide nous a permis de voir que, au-dessous des parois de cet organe et le tapissant en entier, se trouvait un *chorion* assez épais et villeux formant, comme chez tous les Cétacés, un placenta diffus. Les villosités de ce chorion, très serrées les unes contre les autres dans toutes les parties correspondant aux faces antérieure, postérieure et inférieure de la corne gauche au corps de l'utérus et à sa corne droite, sont au contraire plus clairsemées dans toute la région qui tapisse le fond de la corne gravide, c'est-à-dire dans toute la partie recouvrant la région dorsale du fœtus.

» Je n'ai pas constaté, sur les pôles de cette membrane correspondant à l'extrémité de chaque corne, de partie dénudée représentant les *aires lisses* décrites par Turner ; les villosités étaient très serrées et très développées sur ces deux points. Mais l'*aire lisse* décrite par l'anatomiste anglais était au contraire très apparente dans la partie du chorion qui passe au-dessus du col de l'utérus, point où la membrane est sensiblement amincie, complètement lisse sur un espace circulaire de $0^m,02$ de diamètre environ et pourtant pourvue dans son épaisseur d'un riche réseau de capillaires, rendus fort apparents après une injection des vaisseaux placentaires.

» En incisant le chorion, on pénètre dans une vaste *cavité allantoïdienne* occupant toute la partie inférieure de la corne gauche, le corps de l'utérus et la corne droite de cet organe. L'*allantoïde*, après avoir tapissé toute la surface du chorion appliqué sur les régions que je viens d'indiquer, se réfléchit bientôt sur l'*amnios*, qu'elle double dans toute la partie externe correspondant à la face ventrale du fœtus pour envelopper ensuite les vaisseaux ombilicaux.

» Un repli allantoïdien s'étend de l'amnios au chorion au niveau de la région caudale du fœtus, divisant ainsi la cavité allantoïdienne en deux cavités secondaires largement ouvertes.

» L'*amnios* forme une vaste poche dans laquelle est logé le fœtus. La membrane qui la constitue adhère directement au chorion sur toute une surface elliptique correspondant au fond de la corne gravide, puis elle abandonne le chorion pour se réfléchir en avant, envelopper le fœtus et gagner sa région ombilicale. Elle est doublée dans toute cette partie non adhérente au chorion par l'allantoïde.

» L'amnios présente dans toute la région voisine du cordon ombilical et sur le cordon lui-même un grand nombre de petits corps hippomanes finement pédiculés.

» Nous n'avons trouvé aucune trace de *vésicule vitelline;* la muqueuse utérine était aussi dépourvue de *caduque*.

» Une coupe transversale du cordon ombilical montre qu'il est formé de deux veines placées extérieurement, de deux artères situées en dedans de ces veines et bordant elles-mêmes un canal central qui est l'ouraque. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur un bolide observé à Evreux, dans la soirée du 23 septembre.* Note de M. H. DUBUS.

« Le 23 septembre, vers $10^h 40^m$ du soir, par un ciel sans nuages, mais brumeux, j'aperçus un bolide dont la lumière était intense. Il présentait une teinte vert pâle, et laissait derrière lui une traînée d'étincelles rougeâtres disparaissant instantanément. Il semblait se mouvoir lentement, suivant une trajectoire dont la courbe très ouverte se rapprochait beaucoup d'une ligne droite du sud au nord. Il passa à 6° au-dessous d'Altaïr de la constellation de l'Aigle, qu'il dépassa peu, et sa lumière s'éteignit. A ce moment, il se sépara en fragments qui suivirent sensiblement la même direction, en s'écartant sur deux lignes formant un angle très aigu, et qui disparurent en une seconde. Ces fragments présentaient une teinte rougeâtre, de même que les étincelles de la traînée. Je ne puis donner plus de points de repère, précisant sa marche, vu l'état brumeux de l'atmosphère qui voilait une partie des étoiles.

» La durée totale du phénomène, depuis le moment où j'ai commencé à voir le bolide jusqu'à la disparition des fragments, a été de 3 secondes, pendant lesquelles il a parcouru un arc d'environ 20°. Je n'ai entendu aucune détonation. »

M. V.-G. de la Cruz adresse, de Barcelone, un Tableau des réactions qui servent à distinguer entre eux les alcools primaires, secondaires et tertiaires.

La séance est levée à 4 heures un quart. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 24 septembre 1883.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le Ministre du Commerce; t. CVII. Paris, Imp. nationale, 1883; in-4°.

Ministère de la Marine et des Colonies. Mémorial de l'Artillerie de la Marine; t. XI. 1re liv. Paris, Baudoin, 1883; texte in-8° et planches in-folio.

Tables analytiques et alphabétiques des matières contenues dans les dix premiers volumes du Mémorial de l'Artillerie de la Marine (t. I à X inclusivement). Paris, Baudoin, 1883; in-8°.

Aide-Mémoire d'Artillerie navale, 1883, 1re livr. Paris, Baudoin, 1883; texte in-8° et planches in-folio.

Rapport sur les travaux des conseils et commissions d'hygiène et de salubrité publiques du département d'Alger en 1882. Alger, Imp. Casabianca, 1883; br. in-8°. (2 exemplaires.)

Notes scientifiques extraites des Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris; par P. Mansion. Janvier 1880 à juin 1883. Bruxelles, A. Vromant, 1883; in-8°.

Bulletin des travaux de la Société médico-pratique de Paris; années 1878-1882. Paris, Ed. Duvuy, 1883; in-8°.

Le premier congrès des médecins grecs tenu à Athènes au mois d'avril 1882. *Compte rendu sommaire des séances, rédigé et publié par le* Dr C. Stekoulis. Constantinople, Imp. Castro, 1883; gr. in-8°. (Présenté par M. le baron Larrey.)

Travaux du conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Gironde pendant l'année 1882; t. XXIV. Bordeaux, Imp. de Lanefranque, 1883; in-8°.

Les chaudières à vapeur, leur installation et leur conduite; par J. Laruelle. Bar-le-Duc, imp. Jacquet, 1883; br. in-12.

Troisième Note sur les Dinosauriens de Bernissart; par M. L. Dollo. Bruxelles, imp. Hayez, 1883; br. in-8°. (Extrait du *Bulletin du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.*)

Les systèmes d'évacuation des eaux et immondices d'une ville; par M. le Dr Van Overbeek de Meijeir. Paris, G. Masson et J.-B. Baillière, 1880-1883; 3 br. in-8°.

La situation monétaire des Pays-Bas en 1883; *par* A. Vrolik et N.-G. Pierson. Amsterdam, Van Kampen et Zoon, 1883; br. in-8°.

Results of astronomical observations made at the Radcliffe Observatory Oxford in the year 1880; vol. XXXVIII. Oxford, James Parker, 1883; in-8°. relié.

Ouvrages reçus dans la séance du 1er octobre 1883.

Ministère du Commerce. Annuaire statistique de la France; sixième année, 1883. Paris, Imp. nationale 1883; gr. in-8°.

Ministère du Commerce. Service de la statistique générale. Résultats statistiques du dénombrement de 1881, *France et Algérie.* Paris, Imp. nationale, 1883; gr. in-8°.

Mémoires de la Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne; année 1882-1883. Châlons-sur-Marne, A. Denis, 1883; in-8°.

La Platinotypie, exposé théorique et pratique d'un procédé photographique

aux sels de platine, permettant d'obtenir rapidement des épreuves inaltérables; par M. J. Pizzighelli et M. le baron Hübl, traduit de l'allemand par M. Henry Gauthier-Villars. Paris, Gauthier-Villars, 1883; in-8°.

Proceedings of the royal Irish Academy; n°s 4, 9 et 10, december 1882, january, june 1883. Dublin, 1883; 3 liv. in-8°.

The transactions of the royal Irish Academy; october, november 1882, january, june 1883. Dublin, 1883; 4 liv. in-4°.